

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-170992  
 (43)Date of publication of application : 29.06.1999

(51)Int.CI. B60T 8/24  
 B60T 8/58

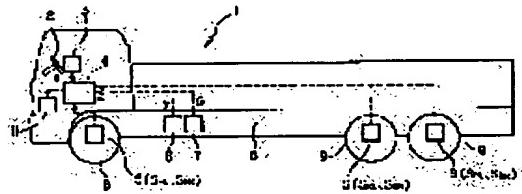
(21)Application number : 09-339590 (71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP  
 (22)Date of filing : 10.12.1997 (72)Inventor : OHATA KOJI  
 HARADA MASAHIRO

## (54) ROLL OVER PREVENTIVE DEVICE OF VEHICLE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To surely prevent the roll over of a vehicle by detecting the risk of the roll over through a simple control irrespective of the condition of the vehicle.

**SOLUTION:** When the turning condition of a vehicle 1 is detected by a steering angle detection sensor 3, a yaw angular velocity sensor 6, and a transverse acceleration sensor 7, and a switch S directly detects that an inner wheel side of a front wheel or a rear wheel 9 is rebounded and displaced to the full-rebound position while the vehicle 1 is turned, a judgement is made that it is in a condition immediately before the turning inner wheel is detached from the ground and leads to the roll over. A safety action achieving means 11 is thus operated to take a safety action (an alarm, an automatic brake, etc.), and the roll over of the vehicle 1 is easily and surely prevented in advance without any complicated operation, etc.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.05.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

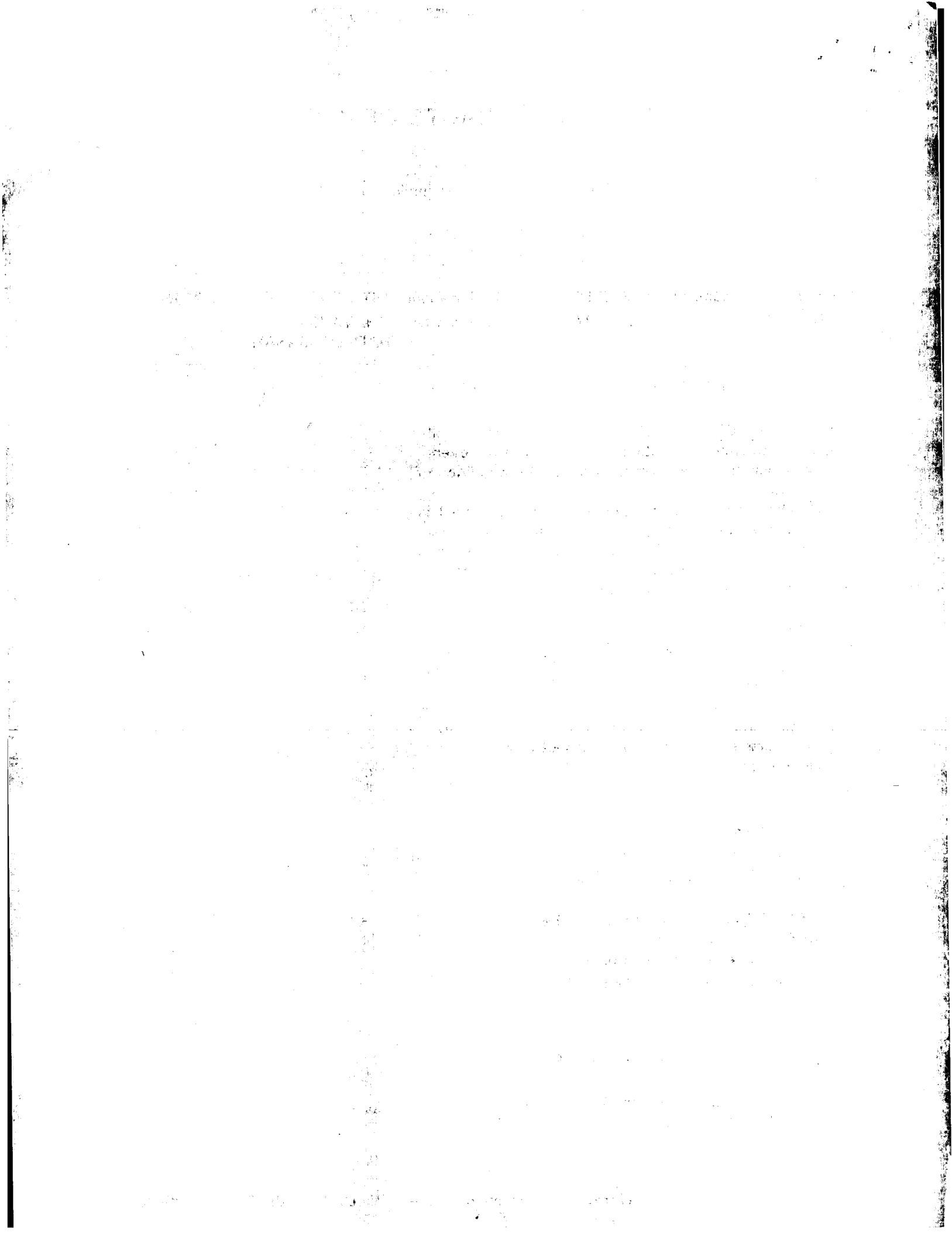
[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

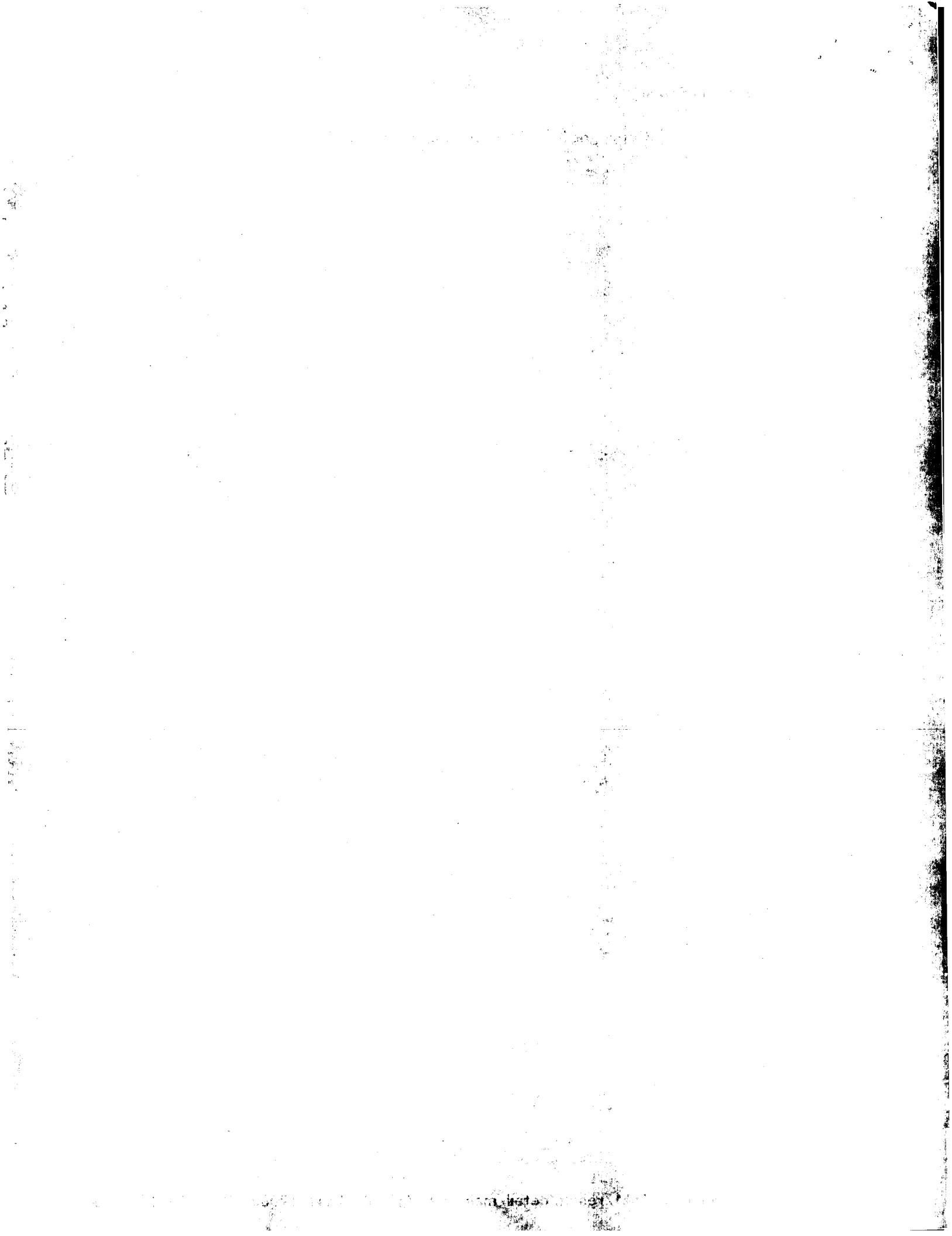
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]



[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

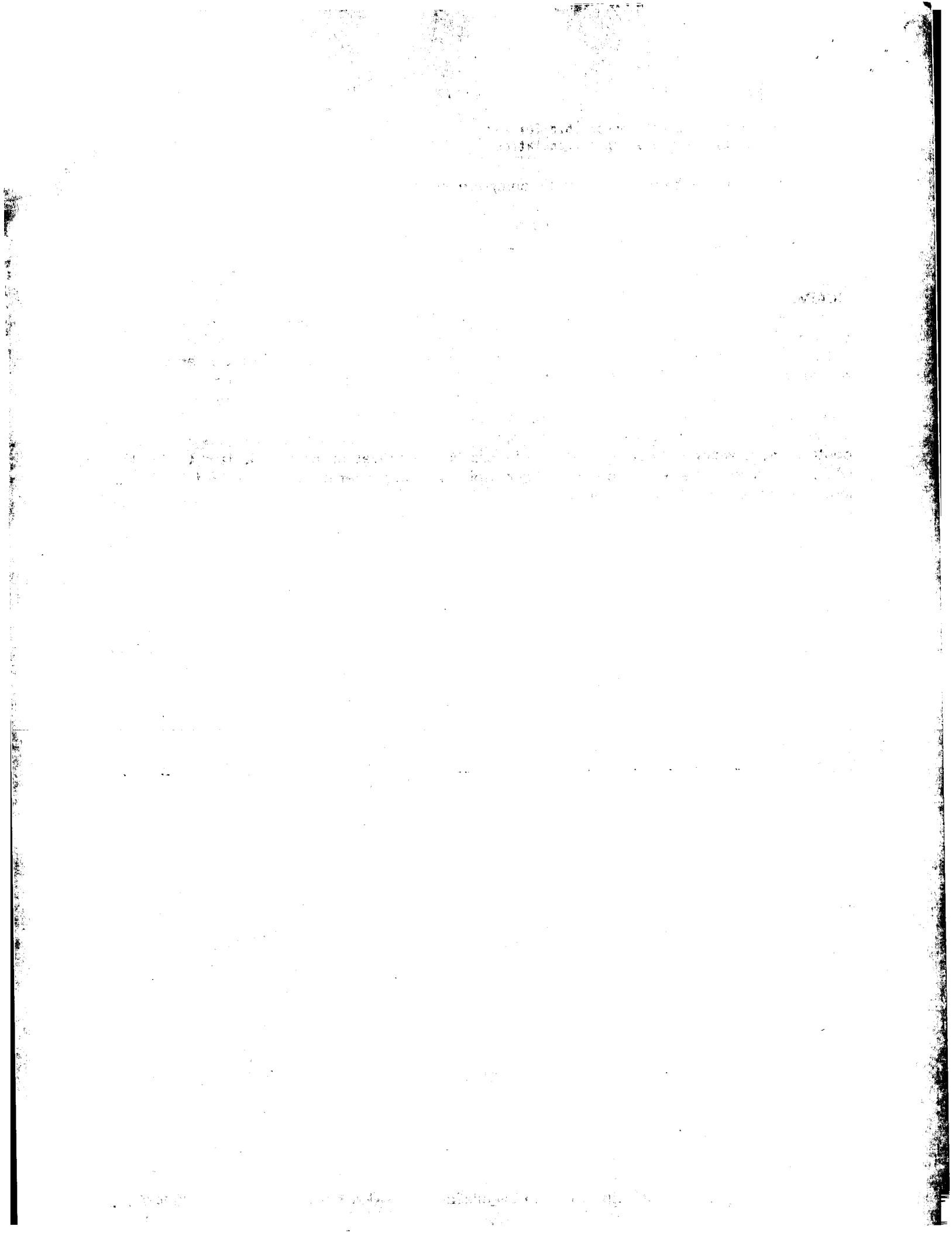
---

**[Claim(s)]**

**[Claim 1]** A revolution condition detection means to detect the direction of that a car is in a revolution condition, and revolution, A full rebound detection means to detect that it was prepared in the right-and-left wheel section, respectively, and the wheel displaced to the full rebound location, The sideslip arrester of the car characterized by having the safety-precaution activation means which takes the safety precaution for preventing the sideslip of a car, and the control means which will operate said safety-precaution activation means if it detects that the wheel by the side of a revolution inner ring of spiral wound gasket displaced to the full rebound location at the time of car revolution.

---

**[Translation done.]**



\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**DETAILED DESCRIPTION**

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] About the sideslip arrester of a car, especially this invention is suitable for a large-sized car, and irrespective of a loading condition etc., it is planned so that the danger of a sideslip may be detected and a sideslip may be prevented certainly.

[0002]

[Description of the Prior Art] In case a center of gravity becomes high and it circles in a curve according to the situation of a load etc. by large-sized cars, such as a truck, possibility of resulting in a sideslip compared with the low passenger car of a center of gravity depending on a travel speed or a steering situation is high. Then, before it foreknows the sideslip of a car, and it tells an operator about a sideslip or a car results in a sideslip, the technique of taking a braking measure, a loss-of-power measure, etc., and preventing a sideslip is variously proposed from the former.

[0003] For example, when the lateral acceleration calculated from the vehicle speed and a rudder angle is more than predetermined, if the wheel stroke of at least one flower of a revolution inner ring of spiral wound gasket becomes beyond the set point, it will be judged to JP,1-168555,A as inner-ring-of-spiral-wound-gasket surfacing, and the traction control unit to which engine power is reduced is shown in it. In the conventional traction control unit, when it is judged that the revolution inner ring of spiral wound gasket surfaced, the driving force of a touch-down wheel can be fallen and the risk of a sideslip can be abolished.

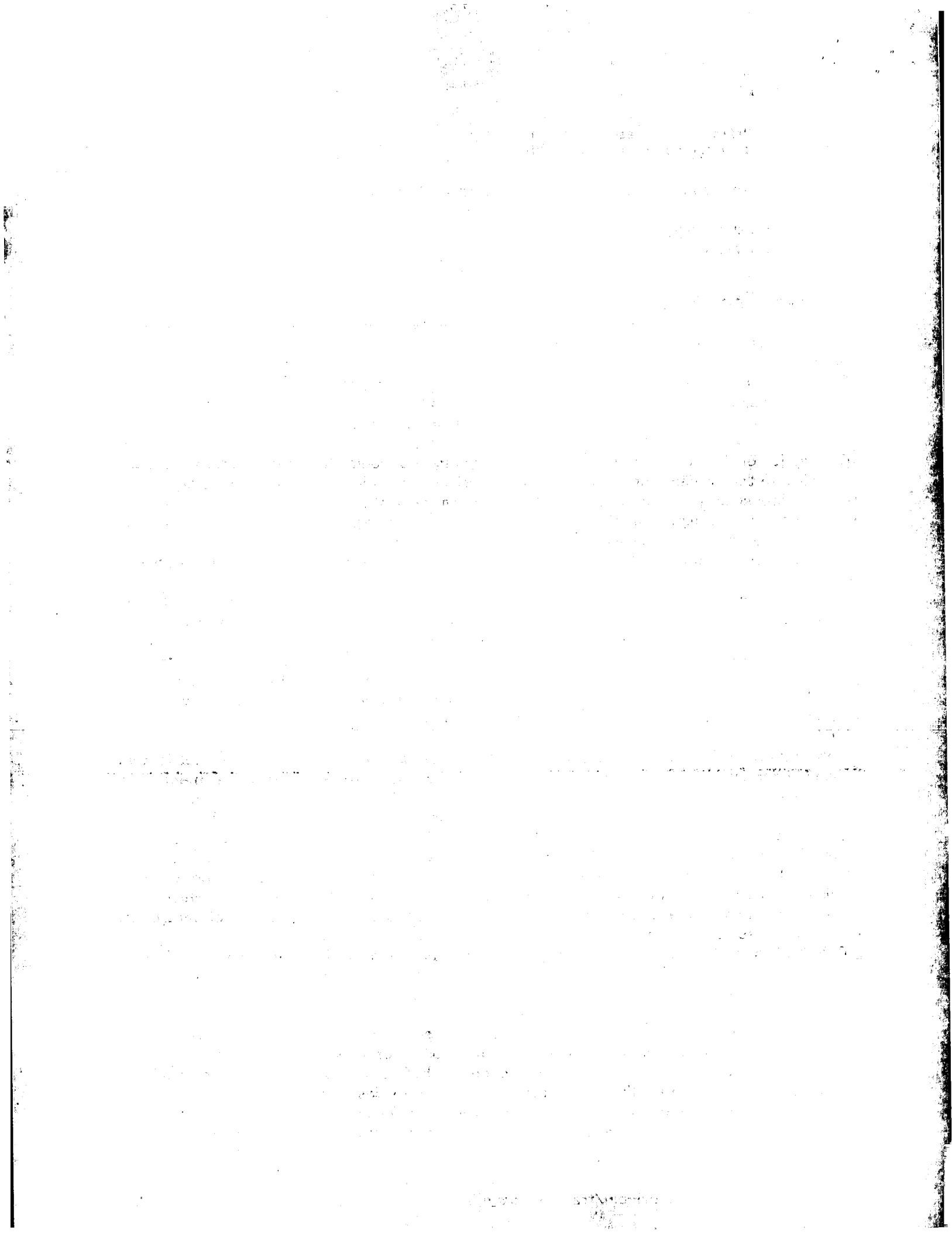
[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, the case where the risk of a sideslip will be sensed under the situation that allowances are still in a wheel stroke, in the above-mentioned conventional example which detects that the wheel stroke became beyond the set point, and burden differs from the number of crews, a loading condition, and an entrainment condition -- right and left -- it was what is [ that it is hard saying that the risk of a sideslip is detectable with a sufficient precision to various situations in the case of inclining toward either etc. ] inferior to dependability. Although changing the set point according to burden, the number of crews or a loading situation, or an entrainment situation was also considered, it was that from which a sensor system and the logic for set point calculation tend to cause complication of control, such as data processing, by becoming complicated in that case.

[0005] It aims at offering the sideslip arrester of the car which this invention was made in view of the above-mentioned situation, can detect the danger of a sideslip by the easy control irrespective of the situation of a car, and can prevent a sideslip certainly.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, a revolution condition detection means detects the revolution condition of a car, it detects that the wheel carried out rebound displacement of the condition just before a revolution inner ring of spiral wound gasket \*\*\*\* and resulting during car revolution at a sideslip to the full rebound location with a full rebound detection means, the safety precaution for preventing a sideslip with a safety-precaution activation means devises, and the sideslip of a car prevents beforehand and



certainly at this invention. Since the full rebound of the wheel which can be judged certainly will be detected if the danger of a sideslip is high irrespective of burden, the number of crews or a loading situation, an entrainment condition, etc., irrespective of the situation of a car, the danger of a sideslip can be detected and a safety-precaution activation means can be appropriately operated with a simply and sufficient precision.

[0007]

[Embodiment of the Invention] In the outline configuration of the car with which drawing 1 was equipped with the sideslip arrester concerning the example of 1 operation gestalt of this invention, and drawing 2, it is III-III in drawing 2 to the side face of the suspension by the side of a rear wheel, and drawing 3. The line view condition is shown. Moreover, the control flow chart of a sideslip arrester is shown in drawing 4 and drawing 5.

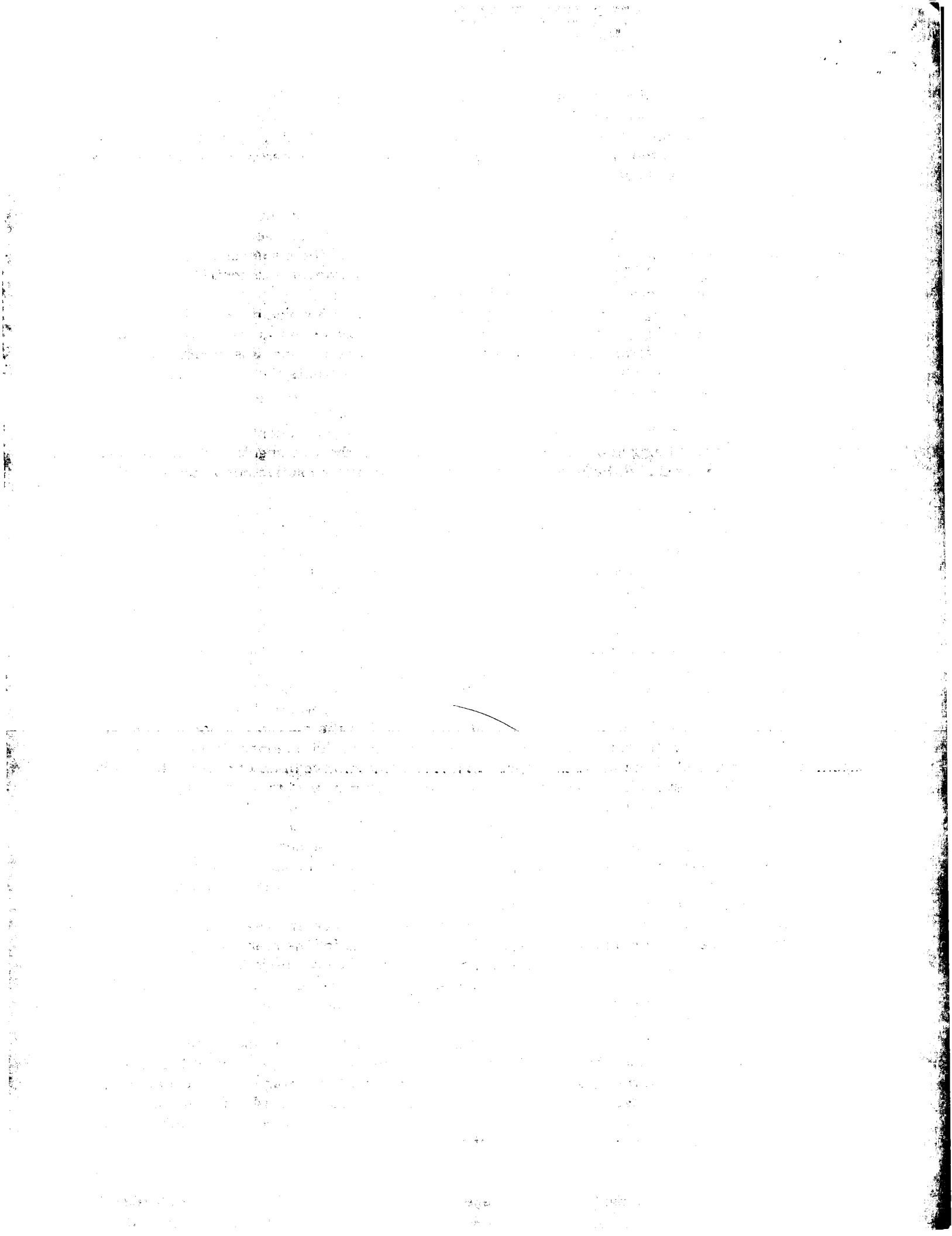
[0008] As shown in drawing 1, the steering angle detection sensor 3 which detects the steering angle theta and the steering direction of the steering hole 2 is formed in the cars 1, such as a truck, and the detection information on the steering angle detection sensor 3 is inputted into a control unit 4. Moreover, the lateral acceleration sensor 7 which detects the lateral acceleration G of the yaw angular-velocity sensor 6 which detects the yaw angular velocity gamma of a car body 5, and a car body 5 on a car 1 is formed, and the detection information on the yaw angular-velocity sensor 6 and the lateral acceleration sensor 7 is inputted into a control unit 4. In a control unit 4, a car's 1 being in a revolution condition based on the yaw angular velocity gamma and lateral acceleration G and the revolution direction are judged (revolution condition detection means).

[0009] On the other hand, the switch S as a full rebound detection means to detect that the front wheel 8 and the rear wheel 9 displaced to the full rebound location in the part of a front wheel 8 and a rear wheel 9 is formed in the part of the wheel of each right and left. The switches SFL and SFR on either side are formed in a front-wheel 8 side, and since the car 1 of illustration is a back two-axle car, the switches SRL and SRR on either side are formed in each of a shaft back to front and an after [ after ] shaft at the rear wheel 9 side. That is, Switch S is formed in six places. Switch S operates, when a front wheel 8 and a rear wheel 9 displace to a full rebound location, and it detects the full rebound condition of a front wheel 8 and a rear wheel 9. The actuation information on Switch S is inputted into a control unit 4.

[0010] In a control unit 4, while detecting the revolution condition of a car 1 based on the detection information on a revolution condition detection means, it detects that the wheel by the side of a revolution inner ring of spiral wound gasket displaced to the full rebound location. From a control device 4, if it detects that the wheel by the side of a revolution inner ring of spiral wound gasket displaced to the full rebound location at the time of revolution of a car 1, there will be a possibility that a revolution inner ring of spiral wound gasket may \*\*\*\*, it will judge that the risk of a sideslip arose, and an actuation command will be outputted to the safety-precaution activation means 11 which takes the safety precaution for preventing the sideslip of a car 1. yaw control according [ a safety precaution ] to an alarm, engine power reduction control, automatic braking, steering control, rear wheel steering, and braking etc. is applied, and the safety-precaution activation means 11 is independent about these measures -- it is -- an actuation command is outputted so that it may combine and perform.

[0011] Based on drawing 2 and drawing 3, the suspension by the side of a rear wheel 9 is explained, and the beginning situation of Switch S is explained. As for the rear wheel 9 of the car 1 in this example of an operation gestalt, the suspension of a trunnion type is applied.

[0012] As shown in drawing, a trunnion base 13 is attached in the frame 12 side of a car body 5, and the leaf spring 14 which consists of two or more flat spring is supported by the trunnion base 13. Both-ends 14a of a leaf spring 14 According to change of a load, flat spring slides relatively mutually. The end of two upper radius rods 15 is supported at a frame 12 side, respectively, and the other end of the upper radius rod 15 supports the upper part of the axle 16 of a shaft back to front, and the upper part of the axle 17 of an after [ after ] shaft, respectively. The thrust bracket 18 is minded [ of axles 16 and 17 ], and it is both-ends 14a of a leaf spring 14. The inferior surface of tongue has contacted, respectively. In addition, two upper radius rods 15 mentioned above are arranged in the center of the cross direction.



[0013] On the other hand, the end of the ROWARAJIASU rod 19 is supported—two right and left at a time by the trunnion base 13, respectively, and the other end of the ROWARAJIASU rod 19 is supporting the lower part of the axle 16 of a shaft back to front, and the lower part of the axle 17 of an after [ after ] shaft. The stopper 20 with which the omission of a leaf spring 14 prevents a gap is formed in the opposite side of the thrust bracket 18 across the both ends of a leaf spring 14 at axles 16 and 17.

[0014] Usually, when having grounded at the time 9, i.e., a rear wheel, the input from a rear wheel 9 to axles 16 and 17 minds the thrust bracket 18, and it is both-ends 14a of a leaf spring 14. It is in the condition of pressing propagation and a leaf spring 14 on the inferior surface of tongue at the shrinkage side (the drawing 3 solid line shows). If \*\*\*\*(ed) by the rear wheel 9 (full rebound condition), it will be hung with the upper radius rod 15 and the ROWARAJIASU rod 19 at a frame 12 side, a leaf spring 14 is extended, and axles 16 and 17 are both-ends 14a. A top face contacts a stopper 20 (the drawing 3 middle point line shows).

[0015] Switch S is attached in the inferior surface of tongue of a stopper 20, and it is both-ends 14a of a leaf spring 14. When contacting a stopper 20, Switch S is both-ends 14a of a leaf spring 14. It is pushed on a top face, operates and detects that the rear wheel 9 displaced in the full rebound location. In addition, the switch S by the side of a front wheel 8 is attached in the member which can detect the condition that the suspension had been extended, for example, a shock absorber etc. Although the suspension of a trunnion type was mentioned as the example and this example of an operation gestalt explained it as a suspension by the side of a rear wheel 9, the format of a suspension is not limited to this and Switch S is formed in the part (for example, rebound stopper of a shock absorber) which can detect that the rear wheel 9 displaced in the full rebound location.

[0016] A concrete operation of the sideslip arrester mentioned above based on drawing 4 and drawing 5 is explained.

[0017] As shown in drawing 4, the steering angle by the steering angle detection sensor 3, the yaw angular velocity gamma by the yaw angular-velocity sensor 6, and the lateral acceleration G by the lateral acceleration sensor 7 are read at step S1, and it is judged at step S2 whether it is under [ revolution ] \*\*\*\*\*. The steering condition by lane modification, track transit, etc. and the steering condition at the time of revolution are distinguishable by judging revolution by the steering angle detection sensor 3, the yaw angular-velocity sensor 6, and the lateral acceleration sensor 7.

[0018] When it is judged that it is under revolution at step S2, it is judged at step S3 whether it is anticlockwise rotation. That is, it is judged whether revolution is anticlockwise rotation or it is clockwise rotation. When it is judged at step S3 that it is anticlockwise rotation, the condition of the front wheel 8 of the left-hand side which is a revolution inner ring of spiral wound gasket, and a rear wheel 9 is judged. That is, when it is judged whether the switch SRL of the left rear ring 9 is operating by step S4 and it is judged that the switch SRL (a shaft back to front or an after [ after ] shaft) of the left rear ring 9 is not operating by step S4, it is judged whether the switch SFL of the forward left ring 8 is operating at step S5.

[0019] When it is judged that either of the switches SRL and SFL is operating, the left rear ring 9 or the forward left ring 8 will displace in a full rebound location, there will be fear of a sideslip, the safety-precaution activation means 11 operates at step S6, an alarm is emitted, or it carries out [ that automatic braking is performed etc. and ] and a safety precaution is taken. Since the left rear ring 9 or the forward left ring 8 is not displaced in a full rebound location and does not have fear of a sideslip when it is judged that neither of Switches SRL and SFL is operating, it shifts to processing of step S1.

[0020] When it was not anticlockwise rotation at step S3, i.e., it is judged that it is clockwise rotation, the condition of the front wheel 8 of the right-hand side which is a revolution inner ring of spiral wound gasket, and a rear wheel 9 is judged. That is, when it is judged whether the switch SRR of the right rear ring 9 (a shaft back to front or an after [ after ] shaft) is operating at step S7 and it is judged that the switch SRR of the right rear ring 9 is not operating at step S7, it is judged whether the switch SFR of the forward right ring 8 is operating at step S8.

[0021] When it is judged that either of the switches SRR and SFR is operating, the right rear ring



9 or the forward right ring 8 will displace in a full rebound location, there will be fear of a sideslip, the safety-precaution activation means 11 operates at step S6, an alarm is emitted, or it carries out [ that automatic braking is performed etc. and ] and a safety precaution is taken. Since the right rear ring 9 or the forward right ring 8 is not displaced in a full rebound location and does not have fear of a sideslip when it is judged that neither of Switches SRR and SFR is operating, it shifts to processing of step S1.

[0022] As mentioned above, when it detects whether the condition of a revolution inner ring of spiral wound gasket was detected, and the wheel displaced in the full rebound location and a wheel displaces it in a full rebound location, at the time of revolution, it is judged that there is risk of a sideslip. Incorrect detection can be prevented by judging whether since a wheel does not displace the revolution outer ring of spiral wound gasket under revolution in a full rebound location, it detects only the condition of a revolution inner ring of spiral wound gasket, and has fear of a sideslip (it removes from the object of decision of a revolution outer ring of spiral wound gasket).

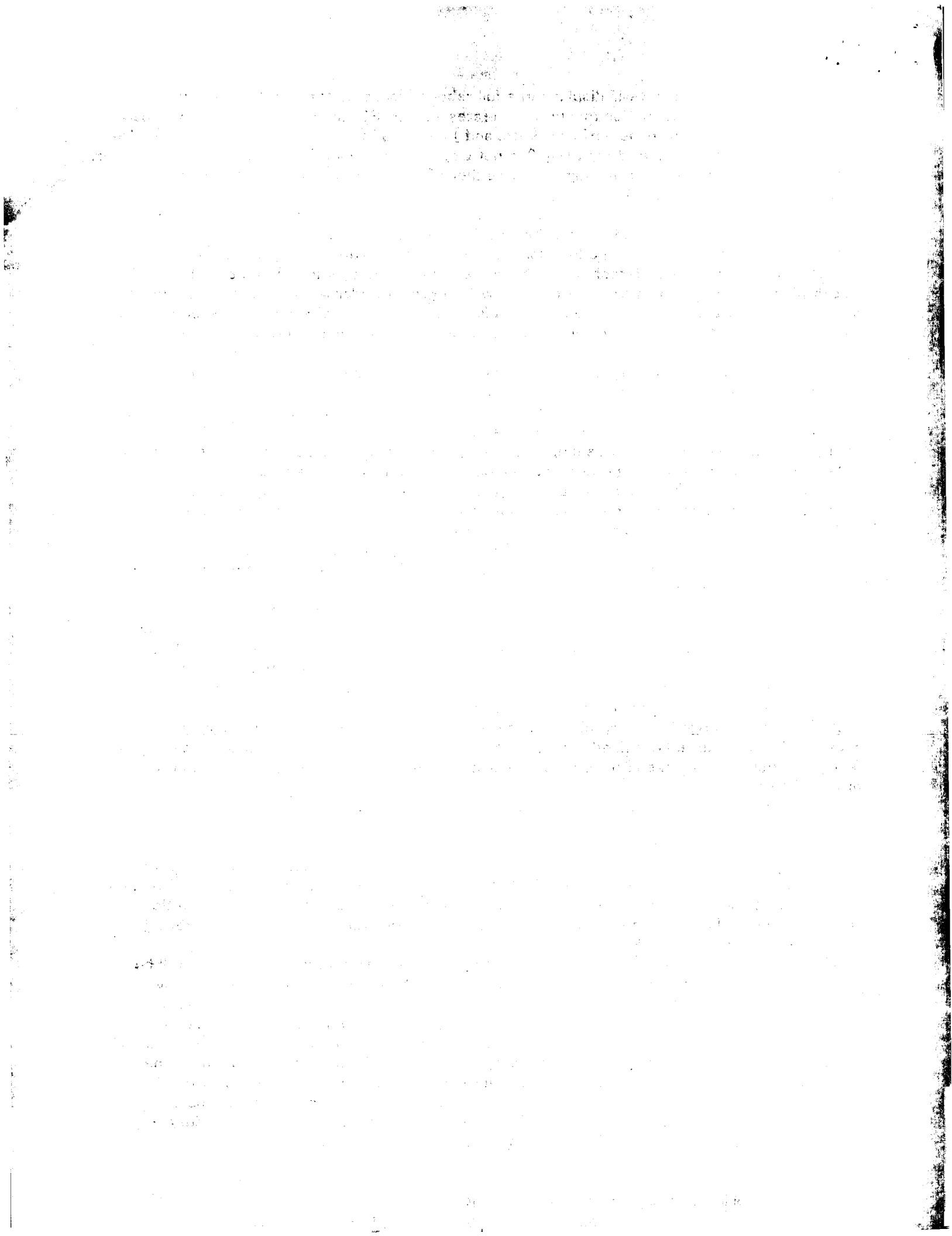
[0023] Thus, since a condition just before a revolution inner ring of spiral wound gasket \*\*\*\* and resulting during revolution of a car 1 at a sideslip is detected by actuation of Switch S, the safety-precaution activation means 11 is operated and he is trying to take a safety precaution, the sideslip of a car 1 can be prevented beforehand. Since the variation rate to the full rebound location of the wheel which can be judged certainly will be especially detected if the danger of a sideslip is high irrespective of burden, the number of crews or a loading condition, or an entrainment condition, the danger of a sideslip can be detected with a simply and sufficient precision, and the safety-precaution activation means 11 can be operated appropriately.

[0024] On the other hand, when it is judged that it is not [ be / it ] under revolution at step S2, it is judged whether either of the switches SRL, SFL, SRR, and SFR is operating by step S9 of drawing 5 . When it is judged that either of the switches SRL, SFL, SRR, and SFR is operating, it is judged whether actuation of one of the switches S is carrying out fixed time amount continuation actuation at step S10. When one of the switches S is judged to carry out fixed time amount continuation actuation, in spite of not being under revolution, one of wheels will displace in the full rebound location. At step S11 It is judged that it is bad road transit of the wheel having been caught in failure of a sensor or the cave-in in a bad road, a failure alarm (a different alarm from the alarm as a safety-precaution activation means) is emitted, and control is stopped until an ignition key is once turned off and is turned on again.

[0025] When it is judged that Switch S is not operating by step S9, and when it is judged that Switch S has not carried out fixed time amount continuation actuation at step S10, there is no fear of a sideslip, it is judged not to be bad road transit moreover, either, and shifts to processing of step S1 of drawing 4 .

[0026] The sideslip arrester of the car 1 mentioned above detects the revolution condition of a car 1 by the steering angle detection sensor 3, the yaw angular-velocity sensor 6, and the lateral acceleration sensor 7. When it detects with Switch S that the front-wheel 8 or inner-ring-of-spiral-wound-gasket side of a rear wheel 9 carried out rebound displacement to the full rebound location during revolution of a car 1 \*\* which it is judged as a condition just before a revolution inner ring of spiral wound gasket \*\*\*\* and resulting in a sideslip, and the safety-precaution activation means 11 is operated, and takes safety precautions (an alarm, automatic braking system, etc.) -- it is made like.

[0027] Therefore, direct detection of a possibility that a car 1 may result in a sideslip will be carried out with Switch S, and the sideslip of a car 1 can be prevented beforehand simply and certainly, without performing complicated data processing etc. Since Switch S will detect especially the full rebound of the revolution inner ring of spiral wound gasket which can be judged certainly if the danger of a sideslip is high irrespective of burden, the number of crews or a loading situation, an entrainment condition, etc., irrespective of the situation of a car 1, the danger of a sideslip can be detected and the safety-precaution activation means 11 can be appropriately operated with a simply and sufficient precision. In addition, in the example of an operation gestalt mentioned above, although the example of application to a heavy-duty truck was shown, of course, this invention is applicable to other cars, such as a passenger car.



[0028]

[Effect of the Invention] The sideslip arrester of the car of this invention can detect the revolution condition of a car with a revolution condition detection means, and can take the safety precaution for preventing a sideslip with a safety-precaution activation means by detecting that the wheel carried out rebound displacement of the condition just before a revolution inner ring of spiral wound gasket \*\*\* and resulting during car revolution at a sideslip to the full rebound location with a full rebound detection means. Therefore, it becomes possible to prevent the sideslip of a car beforehand and certainly, without performing complicated control.

[0029] Moreover, since the full rebound of the wheel which can be judged certainly will be detected if the danger of a sideslip is high irrespective of burden, the number of crews or a loading situation, an entrainment condition, etc., irrespective of the situation of a car, the danger of a sideslip can be detected and a safety-precaution activation means can be appropriately operated with a simply and sufficient precision.

[0030] For this reason, it becomes possible to detect the danger of a sideslip by easy control and to prevent a sideslip certainly irrespective of the situation of a car.

---

[Translation done.]



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-170992

(43)公開日 平成11年(1999)6月29日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 60 T 8/24  
8/58

識別記号

F I

B 60 T 8/24  
8/58

Z  
A

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-339590

(22)出願日 平成9年(1997)12月10日

(71)出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社  
東京都港区芝五丁目33番8号

(72)発明者 大畠 孝治  
東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(72)発明者 原田 正治  
東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

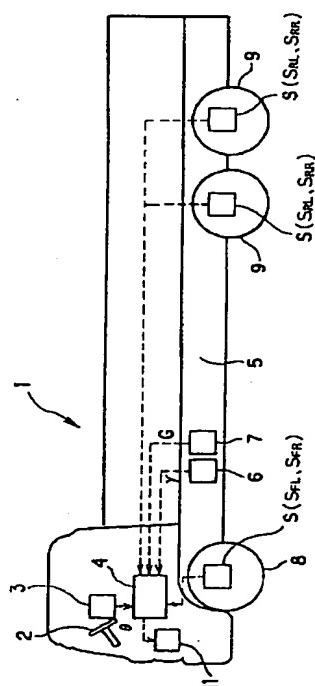
(74)代理人 弁理士 光石 俊郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 車両の横転防止装置

(57)【要約】

【課題】 車両の状況に拘らず簡単な制御で横転の危険性を検知して確実に横転を防止することを可能にする。

【解決手段】 操舵角検出センサ3、ヨー角速度センサ6及び横加速度センサ7により車両1の旋回状態を検出し、車両1の旋回中に前輪8もしくは後輪9の内輪側がフルリバウンド位置までリバウンド変位したことをスイッチSによって直接検知した際に、旋回内輪が離地して横転に至る直前の状態と判断し、安全措置実行手段11を作動させて安全措置(警報、自動ブレーキ等)を講じるようにし、複雑な演算処理等を行うことなく車両1の横転を未然に且つ簡単、確実に防止する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 車両が旋回状態にあること及び旋回の方向を検出する旋回状態検出手段と、左右車輪部にそれぞれ設けられ車輪がフルリバウンド位置まで変位したことを探出するフルリバウンド検出手段と、車両の横転を防止するための安全措置を講じる安全措置実行手段と、車両旋回時において旋回内輪側の車輪がフルリバウンド位置まで変位したことを検出すると前記安全措置実行手段を作動させる制御手段とを備えたことを特徴とする車両の横転防止装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は車両の横転防止装置に関し、特に大型車両に好適で積載状態等に拘らず横転の危険性を検知して確実に横転を防止するように企図したものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** トラック等の大型車両等では、積荷の状況等によっては重心が高くなり、カーブを旋回する際に走行速度や操舵状況によっては、重心の低い乗用車に比べて横転に至る可能性が高い。そこで、車両の横転を予知して横転を運転者に知らせたり、車両が横転に至る前に制動措置や出力低下措置等を講じて横転を防止する技術が従来から種々提案されている。

**【0003】** 例えば、特開平1-168555号公報には、車速と舵角から計算した横加速度が所定以上の時に、旋回内輪の少なくとも一輪のホイールストロークが設定値以上になると内輪浮上と判断し、エンジン出力を低下させるトラクション制御装置が示されている。従来のトラクション制御装置では、旋回内輪が浮上したと判断した場合には、接地車輪の駆動力を低下して横転の危険をなくすことができる。

**【0004】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、ホイールストロークが設定値以上になったことを検出する上記従来例では、ホイールストロークにまだ余裕がある状況下で横転の危険を感じることになり、積載量や乗員数が異なる場合や積載状態や乗車状態が左右どちらかに偏っている場合等の様々な状況に対し、横転の危険を精度よく検知できるとは言い難く信頼性に劣るものであった。積載量や乗員数あるいは積載状況や乗車状況に応じて設定値を変化させることも考えられるが、その場合は、センサ系や設定値算出のためのロジックが複雑になり、演算処理等の制御の複雑化を招きやすいものであった。

**【0005】** 本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、車両の状況に拘らず簡単な制御で横転の危険性を検知して確実に横転を防止することができる車両の横転防止装置を提供することを目的とする。

**【0006】**

**【課題を解決するための手段】** 上記目的を達成するため本発明では、旋回状態検出手段で車両の旋回状態を検出し、車両旋回中に旋回内輪が離地して横転に至る直前の状態を、車輪がフルリバウンド位置までリバウンド変位したことをフルリバウンド検出手段により検知し、安全措置実行手段により横転を防止するための安全措置を講じて車両の横転を未然に且つ確実に防止する。積載量や乗員数、あるいは積載状況や乗車状態等に拘らず横転の危険性が高いと確実に判断できる車輪のフルリバウンドを検出するため、簡単且つ精度よく車両の状況に拘らず横転の危険性を検知して適切に安全措置実行手段を作動させることができる。

**【0007】**

**【発明の実施の形態】** 図1には本発明の一実施形態例に係る横転防止装置が備えられた車両の概略構成、図2には後輪側のサスペンションの側面、図3には図2中のII-I-III線矢視状態を示してある。また、図4、図5には横転防止装置の制御フローチャートを示してある。

**【0008】** 図1に示すように、トラック等の車両1にはステアリングホール2の操舵角 $\theta$ 及び操舵方向を検出する操舵角検出センサ3が設けられ、操舵角検出センサ3の検出情報は制御装置4に入力される。また、車両1には車体5のヨー角速度 $\gamma$ を検出するヨー角速度センサ6及び車体5の横加速度Gを検出する横加速度センサ7が設けられ、ヨー角速度センサ6及び横加速度センサ7の検出情報は制御装置4に入力される。制御装置4では、ヨー角速度 $\gamma$ 及び横加速度Gに基づいて車両1が旋回状態にあること及び旋回方向が判断される(旋回状態検出手段)。

**【0009】** 一方、前輪8及び後輪9の部位には、前輪8及び後輪9がフルリバウンド位置まで変位したことを検出するフルリバウンド検出手段としてのスイッチSが左右それぞれの車輪の部位に設けられている。前輪8側には左右のスイッチSFL、SFRが設けられ、図示の車両1は後2軸車であるので、後輪9側には、後前軸及び後後軸のそれぞれに左右のスイッチSRL、SRRが設けられている。つまり、スイッチSは6箇所に設けられている。スイッチSは前輪8及び後輪9がフルリバウンド位置まで変位した時に作動して前輪8及び後輪9のフルリバウンド状態を検出するようになっている。スイッチSの作動情報は制御装置4に入力される。

**【0010】** 制御装置4では、旋回状態検出手段の検出情報に基づいて車両1の旋回状態を検出すると共に、旋回内輪側の車輪がフルリバウンド位置まで変位したことを検出する。制御装置4からは、車両1の旋回時に旋回内輪側の車輪がフルリバウンド位置まで変位したことを検出すると、旋回内輪が離地する虞があり横転の危険が生じたと判断し、車両1の横転を防止するための安全措置を講じる安全措置実行手段11に作動指令が出力される。安全措置は、警報、エンジン出力低減制御、自動制

動、ステアリング制御、後輪操舵及び制動によるヨー制御等が適用され、安全措置実行手段11はこれらの措置を単独あるいは組み合わせて実行するように作動指令を出力するものである。

【0011】図2、図3に基づいて後輪9側のサスペンションを説明し、スイッチSの取り付き状況を説明する。本実施形態例における車両1の後輪9は、トラニオン式のサスペンションが適用されている。

【0012】図に示すように、車体5のフレーム12側にはトラニオンベース13が取り付けられ、トラニオンベース13には複数の板ばねからなるリーフスプリング14が支持されている。リーフスプリング14の両端14aは荷重の変化に応じて板ばね同士が互いに相対的にスライドするようになっている。フレーム12側には2本のアップラジアスロッド15の一端がそれぞれ支持され、アップラジアスロッド15の他端は後前軸のアクスル16の上部及び後後軸のアクスル17の上部をそれぞれ支えている。アクスル16、17の上面にはスラストブラケット18を介してリーフスプリング14の両端14aの下面がそれぞれ当接している。尚、上述した2本のアップラジアスロッド15は車幅方向中央に配置されている。

【0013】一方、トラニオンベース13には左右2本づつロワラジアスロッド19の一端がそれぞれ支持され、ロワラジアスロッド19の他端は後前軸のアクスル16の下部及び後後軸のアクスル17の下部を支持している。リーフスプリング14の両端を挟んでスラストブラケット18の反対側には、リーフスプリング14の抜けはずれを阻止するストッパ20がアクスル16、17に形成されている。

【0014】通常時、即ち、後輪9が接地している場合は、後輪9からアクスル16、17への入力はスラストブラケット18を介してリーフスプリング14の両端14aの下面に伝わり、リーフスプリング14を縮み側に押圧している状態となっている(図3中実線で示す)。後輪9が離地した状態になると(フルリバウンド状態)、アクスル16、17はアップラジアスロッド15及びロワラジアスロッド19によってフレーム12側に吊り下げられた状態になり、リーフスプリング14が伸びて両端14aの上面がストッパ20に当接する(図3中点線で示す)。

【0015】ストッパ20の下面にはスイッチSが取り付けられ、リーフスプリング14の両端14aがストッパ20に当接する時、スイッチSがリーフスプリング14の両端14aの上面に押されて作動し、後輪9がフルリバウンド位置に変位したことを検出する。尚、前輪8側のスイッチSは、サスペンションが伸びきった状態が検出できる部材、例えば、ショックアブソーバ等に取り付けられる。本実施形態例では、後輪9側のサスペンションとして、トラニオン式のサスペンションを例に挙げて説

明したが、サスペンションの形式はこれに限定されるものではなく、スイッチSは後輪9がフルリバウンド位置に変位したことを検出できる箇所(例えばショックアブソーバのリバウンドストッパー)に設けられる。

【0016】図4、図5に基づいて上述した横転防止装置の具体的な作用を説明する。

【0017】図4に示すように、ステップS1で操舵角検出センサ3による操舵角、ヨー角速度センサ6によるヨー角速度γ及び横加速度センサ7による横加速度Gが読み込まれ、ステップS2で旋回中か否かが判断される。操舵角検出センサ3、ヨー角速度センサ6及び横加速度センサ7により旋回を判断することで、車線変更や轍走行等による操舵状態と旋回時の操舵状態とを区別することができる。

【0018】ステップS2で旋回中であると判断された場合、ステップS3で左旋回か否かが判断される。即ち、旋回が左旋回であるか右旋回であるかが判断される。ステップS3で左旋回であると判断された場合、旋回内輪である左側の前輪8及び後輪9の状態を判断する。即ち、ステップS4で左後輪9のスイッチSRLが作動しているか否かが判断され、ステップS4で左後輪9のスイッチSRL(後前軸、後後軸のいずれか一方)が作動していないと判断された場合、ステップS5で左前輪8のスイッチSFLが作動しているか否かが判断される。

【0019】スイッチSRL、SFLのいずれかが作動していると判断された場合、左後輪9もしくは左前輪8がフルリバウンド位置に変位して横転の虞があることになり、ステップS6で安全措置実行手段11が作動され、警報が発せられたり自動制動が実行される等して安全措置が講じられる。スイッチSRL、SFLのいずれも作動していないと判断された場合、左後輪9もしくは左前輪8はフルリバウンド位置に変位しておらず横転の虞がないので、ステップS1の処理に移行する。

【0020】ステップS3で左旋回ではない、即ち、右旋回であると判断された場合、旋回内輪である右側の前輪8及び後輪9の状態を判断する。即ち、ステップS7で右後輪9のスイッチSRR(後前軸、後後軸のいずれか一方)が作動しているか否かが判断され、ステップS7で右後輪9のスイッチSRRが作動していないと判断された場合、ステップS8で右前輪8のスイッチSFRが作動しているか否かが判断される。

【0021】スイッチSRR、SFRのいずれかが作動していると判断された場合、右後輪9もしくは右前輪8がフルリバウンド位置に変位して横転の虞があることになり、ステップS6で安全措置実行手段11が作動され、警報が発せられたり自動制動が実行される等して安全措置が講じられる。スイッチSRR、SFRのいずれも作動していないと判断された場合、右後輪9もしくは右前輪8はフルリバウンド位置に変位しておらず横転の虞がないので、ステップS1の処理に移行する。

【0022】上述したように、旋回時には、旋回内輪の状態を検出して車輪がフルリバウンド位置に変位したかどうかを検出し、車輪がフルリバウンド位置に変位した場合に横転の危険があると判断している。旋回中の旋回外輪は、車輪がフルリバウンド位置に変位するがないので、旋回内輪の状態だけを検知して横転の虞があるか否かの判断を行うことで（旋回外輪を判断の対象から外すことで）、誤検出を防止することができる。

【0023】このように、車両1の旋回中に旋回内輪が離地して横転に至る直前の状態をスイッチSの作動で検知し、安全措置実行手段11を作動させて安全措置を講じるようにしているので、車両1の横転を未然に防止することができる。特に、積載量や乗員数あるいは積載状態や乗車状態に拘らず横転の危険性が高いと確実に判断できる車輪のフルリバウンド位置への変位を検知するので、簡単に且つ精度よく横転の危険性を検知でき、適切に安全措置実行手段11を作動させることができる。

【0024】一方、ステップS2で旋回中ではないと判断された場合、図5のステップS9でスイッチS<sub>R1</sub>、S<sub>F1</sub>、S<sub>R2</sub>、S<sub>F2</sub>のいずれかが作動しているか否かが判断される。スイッチS<sub>R1</sub>、S<sub>F1</sub>、S<sub>R2</sub>、S<sub>F2</sub>のいずれかが作動していると判断された場合、ステップS10でいずれかのスイッチSの作動が一定時間連続作動しているか否かが判断される。いずれかのスイッチSが一定時間連続作動していると判断された場合、旋回中でないにも拘らずいずれかの車輪がフルリバウンド位置に変位していることになり、ステップS11で、センサの故障もしくは悪路内の陥没に車輪が引っ掛けた等の悪路走行であると判断され、故障警報（安全措置実行手段としての警報とは異なる警報）を発してエンジンキーが一旦オフされ再度オンになるまでは制御を中止する。

【0025】ステップS9でスイッチSが作動していないと判断された場合、及び、ステップS10でスイッチSが一定時間連続作動していないと判断された場合、横転の虞はなくしかも悪路走行でもないと判断され、図4のステップS1の処理に移行する。

【0026】上述した車両1の横転防止装置は、操舵角検出センサ3、ヨー角速度センサ6及び横加速度センサ7により車両1の旋回状態を検出し、車両1の旋回中に前輪8もしくは後輪9の内輪側がフルリバウンド位置までリバウンド変位したことをスイッチSによって検知した際に、旋回内輪が離地して横転に至る直前の状態と判断し、安全措置実行手段11を作動させて安全措置（警報、自動ブレーキ等）を講じるようしている。

【0027】従って、車両1が横転に至る虞をスイッチSにより直接検出することになり、複雑な演算処理等を行うことなく車両1の横転を未然に且つ簡単、確実に防止することができる。特に、積載量や乗員数、あるいは積載状況や乗車状態等に拘らず横転の危険性が高いと確実に判断できる旋回内輪のフルリバウンドをスイッチS

で検出するため、簡単且つ精度よく車両1の状況に拘らず横転の危険性を検知して適切に安全措置実行手段11を作動させることができる。尚、上述した実施形態例では、大型トラックへの適用例を示したが、本発明は乗用車等の他の車両にも勿論適用可能である。

#### 【0028】

【発明の効果】本発明の車両の横転防止装置は、旋回状態検出手段で車両の旋回状態を検出し、車両旋回中に旋回内輪が離地して横転に至る直前の状態を、車輪がフルリバウンド位置までリバウンド変位したことをフルリバウンド検出手段により検知することで、安全措置実行手段により横転を防止するための安全措置を講じることができる。従って、複雑な制御を行うことなく車両の横転を未然に且つ確実に防止することが可能となる。

【0029】また、積載量や乗員数、あるいは積載状況や乗車状態等に拘らず横転の危険性が高いと確実に判断できる車輪のフルリバウンドを検出するため、簡単且つ精度よく車両の状況に拘らず横転の危険性を検知して適切に安全措置実行手段を作動させることができる。

【0030】このため、車両の状況に拘らず簡単な制御で横転の危険性を検知して確実に横転を防止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態例に係る横転防止装置が備えられた車両の概略構成図。

【図2】後輪側のサスペンションの側面図。

【図3】図2中のIII-III線矢視図。

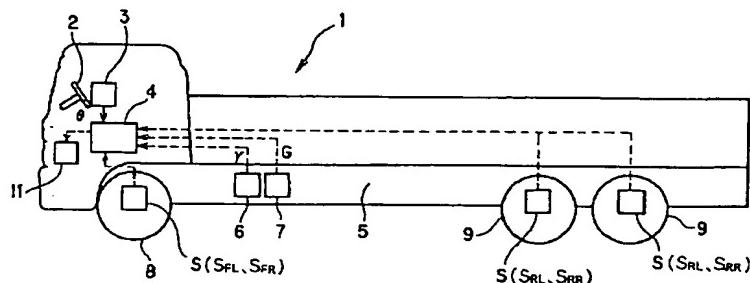
【図4】横転防止装置の制御フローチャート。

【図5】横転防止装置の制御フローチャート。

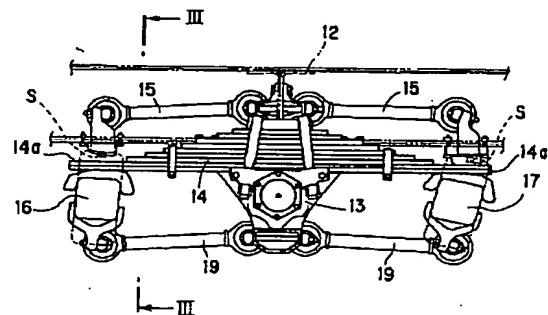
#### 【符号の説明】

- 1 車両
- 2 ステアリングホイール
- 3 操舵角検出センサ
- 4 制御装置
- 5 車体
- 6 ヨー角速度センサ
- 7 横加速度センサ
- 8 前輪
- 9 後輪
- 11 安全措置実行手段
- 12 フレーム
- 13 トラニオンベース
- 14 リーフスプリング
- 15 アッパラジアスロッド
- 16, 17 アクスル
- 18 スラストブラケット
- 19 ロワラジアスロッド
- 20 ストップ
- S スイッチ

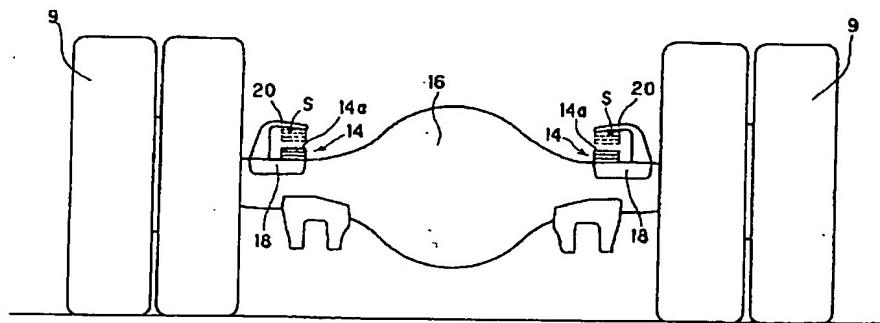
【図1】



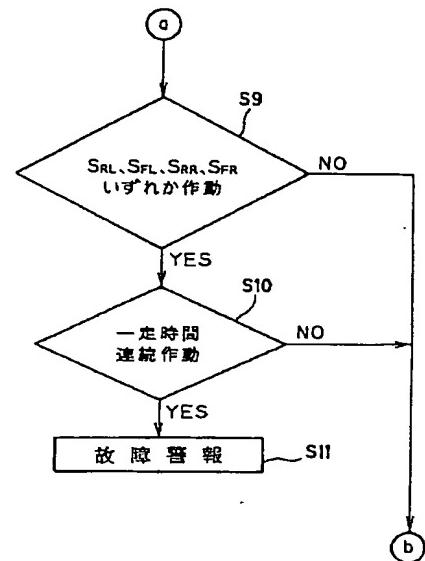
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

